

⑫ 公開特許公報(A) 平3-157032

⑬ Int. Cl.<sup>3</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 平成3年(1991)7月5日

H 04 L 12/44

7928-5K

H 04 L 11/00

3 4 0

審査請求 未請求 請求項の数 20 (全13頁)

⑮ 発明の名称 時分割多重化法を用いた多重チャネルマルチポイントネットワーク

⑯ 特 願 平2-132742

⑰ 出 願 平2(1990)5月24日

優先権主張 ⑱ 1989年5月24日 ⑲ 米国(US) ⑳ 356168

㉑ 発 明 者 ジャンージャック ワ アメリカ合衆国, 07733 ニュージャージー ホルムデル, ホルムデル ロード 852

㉒ 出 願 人 アメリカン テレフォ ン アンド テレグラ マディソン アヴェニュー 550  
フ カムパニー

㉓ 代 理 人 弁理士 三俣 弘文 外1名

明 細 書

1. 発明の名称

時分割多重化法を用いた多重チャネルマルチポイントネットワーク

2. 特許請求の範囲

(1) 複数の遠隔地点がそれぞれ中央地点へ時分割多重化フレームを使用して情報信号を送信し、かつ、任意の前記遠隔地点と前記中央地点との間の任意の情報信号の伝送は付随した伝播遅延を持つ時分割多重化法を用いた多重チャネルマルチポイントネットワークにおいて、

前記遠隔地点の1つにおいて周期的な時分割多重化フレームを設定し、前記フレームのそれぞれは各情報信号に対して1つの時間間隔を含み、前記遠隔地点で設定された時分割多重化フレームは前記中央地点における多重化フレームに対してオフセットを持ち、前記オフセットは前記遠隔地点と前記中央地点の間の伝送に付随する伝播遅延に等しくする設定手段と、

前記遠隔地点で設定された時分割多重化フレ

ームに従って、前記遠隔地点から前記中央地点への前記情報信号を送信する伝送手段とを備えることを特徴とする時分割多重化法を用いた多重チャネルマルチポイントネットワーク。

(2) 前記設定手段は、前記オフセットを除いて前記中央地点におけるものと同一の時分割多重化フレームを前記遠隔地点に設定するようにしてなることを特徴とする請求項1記載の時分割多重化法を用いた多重チャネルマルチポイントネットワーク。

(3) 前記設定手段は、マイクロプロセッサを含むことを特徴とする請求項1記載の時分割多重化法を用いた多重チャネルマルチポイントネットワーク。

(4) 前記設定手段は、カウンタを含むことを特徴とする請求項1記載の時分割多重化法を用いた多重チャネルマルチポイントネットワーク。

(5) 前記カウンタは、各時分割多重化フレームにおいて時間間隔を定義することを特徴とする請求項4記載の時分割多重化法を用いた多重チャ

概念  
(送信側)

概念

具体化

②-1のFISの  
7.1.1を  
使用する  
こと

ネルマルチポイントネットワーク。

(6) 前記伝送手段は、マイクロプロセッサを含むことを特徴とする請求項1記載の時分割多重化法を用いた多重チャネルマルチポイントネットワーク。

(7) 前記一遠隔地点における前記設定手段は、前記一遠隔地点に付随する伝播遅延を決定する手段を含むことを特徴とする請求項1記載の時分割多重化法を用いた多重チャネルマルチポイントネットワーク。

(8) 複数の遠隔地点がそれぞれ中央地点へ時分割多重化フレームを使用して情報信号を送信し、かつ、任意の遠隔地点と前記中央地点との間の任意の情報信号の伝送は付随した伝播遅延を持つ時分割多重化法を用いた多重チャネルマルチポイントネットワークにおいて、

前記中央地点において周期的な時分割多重化フレームを設定し、前記フレームのそれぞれは各情報信号に対して1つの時間間隔を含み、前記中央地点で設定された時分割多重化フレームは各遠隔

を特徴とする請求項8記載の時分割多重化法を用いた多重チャネルマルチポイントネットワーク。

(12) 前記カウンタは各時分割多重化フレームにおいて時間間隔を定義することを特徴とする請求項11記載の時分割多重化法を用いた多重チャネルマルチポイントネットワーク。

(13) 前記伝送手段は、マイクロプロセッサを含むことを特徴とする請求項8記載の時分割多重化法を用いた多重チャネルマルチポイントネットワーク。

(14) 前記中央地点における前記設定手段は、各遠隔地点及び前記中央地点に付随する伝播遅延を決定するのに使用される手段を含むことを特徴とする請求項8記載の時分割多重化法を用いた多重チャネルマルチポイントネットワーク。

(15) 複数の遠隔地点がそれぞれ時分割多重化フレームを使用して中心地点へ情報信号を送信し、かつ、任意の遠隔地点と前記中央地点との間の任意の情報信号の伝送が付随する伝播遅延を持つ、多重チャネルマルチポイントネットワークの

地点における時分割多重化フレームに対してオフセットを持ち、前記オフセットは前記遠隔地点と前記中央地点との間の伝送に付随する伝播遅延に等しくする設定手段と、

前記中央地点で設定された時分割多重化フレームに従って、前記中央地点において前記情報信号を受信する受信手段とを備えていることを特徴とする時分割多重化法を用いた多重チャネルマルチポイントネットワーク。

(9) 前記設定手段は、前記オフセットを除いて各遠隔地点におけるものと同一の時分割多重化フレームを前記中央地点に設定するようにしてなることを特徴とする請求項8記載の時分割多重化法を用いた多重チャネルマルチポイントネットワーク。

(10) 前記設定手段は、マイクロプロセッサを含むことを特徴とする請求項8記載の時分割多重化法を用いた多重チャネルマルチポイントネットワーク。

(11) 前記設定手段は、カウンタを含むこと

時分割多重化方法において、

前記遠隔地点の1つにおける周期的な時分割多重化フレームを設定し、この設定では、前記フレームはそれぞれ各情報信号に対する時間間隔を含み、前記一遠隔地点で設定された時分割多重化フレームは前記中央地点における時分割多重化フレームに対するオフセットを持ち、前記オフセットは前記一遠隔地点と前記中央地点との間の伝送に付随する伝播遅延に等しくするステップと、

前記一遠隔地点で設定された時分割多重化フレームに従って前記一遠隔地点から前記中央地点へ前記情報信号を送信するステップとを備えることを特徴とする多重チャネルマルチポイントネットワークの時分割多重化方法。

(16) 複数の遠隔地点がそれぞれ時分割多重化フレームを使用して中心地点へ情報信号を送信し、かつ、任意の遠隔地点と前記中央地点との間の任意の情報信号の伝送が付随する伝播遅延を持つ時分割多重化方法を用いた多重チャネルマルチポイントネットワークにおいて、

具体化

概念(受信側)

(9) (2) (14) (7) は(1)の具体化で

(1)と方法として記述して

前記中央地点および前記遠隔地点のそれぞれにおける周期的な時分割多重化フレームを設定し、前記フレームはそれぞれ各情報信号に対する時間間隔を含み、各遠隔地点で設定された時分割多重化フレームは前記中央地点における時分割多重化フレームに対するオフセットを持ち、前記オフセットは前記遠隔地点と前記中央地点との間の伝送に付随する伝播遅延に等しくする設定手段と、

前記遠隔地点で設定された時分割多重化フレームに従って前記一遠隔地点から前記中央地点への前記情報信号を送送する伝送手段と、

前記中央地点において前記伝送情報信号を受信し、かつ、前記中央地点で設定された時分割多重化フレームに従って前記信号を処理する方法からなることを特徴とする時分割多重化法を用いた多重チャンネルマルチポイントネットワーク。

(17) 複数の遠隔地点がそれぞれ時分割多重化フレームを使用して中心地点へ情報信号を送送し、かつ、任意の遠隔地点と前記中央地点との間の任意の情報信号の伝送が付随する伝播遅延を持

設定された時分割多重化フレームは前記遠隔地点の1つにおける時分割多重化フレームに対するオフセットを持ち、前記オフセットは前記一遠隔地点と前記中央地点との間の伝送に付随する伝播遅延に等しい装置を使用してなることを特徴とする時分割多重化法を用いた多重チャンネルマルチポイントネットワーク。

(20) 前記装置がモデムの付属機器であることを特徴とする請求項19記載の時分割多重化法を用いた多重チャンネルマルチポイントネットワーク。

### 3. 発明の詳細な説明

#### 〔産業上の利用分野〕

本発明は、通信システム、および、特に、遠隔地点から中央地点への通信のための、時分割多重化法を利用した多重チャンネルマルチポイントポーリングネットワークに関する。

#### 〔従来の技術〕

通信システムは、マルチポイント方式あるいはポイントツーポイント方式のいずれかに分類できる。ポイントツーポイント方式では、全てのトラ

ち、前記遠隔地点の1つにおいて周期的な時分割多重化フレームを設定し、前記フレームそれぞれ各情報信号に対する時間間隔を含み、前記一遠隔地点で設定された時分割多重化フレームは前記中央地点における時分割多重化フレームに対するオフセットを持ち、前記オフセットは前記一遠隔地点と前記中央地点との間の伝送に付随する伝播遅延に等しい装置を使用してなることを特徴とする時分割多重化法を用いた多重チャンネルマルチポイントネットワーク。

(18) 前記装置がモデムの付属機器であることを特徴とする請求項17記載の時分割多重化法を用いた多重チャンネルマルチポイントネットワーク。

(19) 複数の遠隔地点がそれぞれ時分割多重化フレームを使用して中心地点へ情報信号を送送し、かつ、任意の遠隔地点と前記中央地点との間の任意の情報信号の伝送が付随する伝播遅延を持ち、前記中央地点において周期的な時分割多重化フレームを設定し、前記フレームはそれぞれ各情報信号に対する時間間隔を含み、前記中央地点で

ンシーバ、すなわち、伝送/受信装置は、ただ1つの他の受信機と通信することができるだけであるが、マルチポイント方式では、中央地点のトランシーバは、相異なる遠隔地点に位置する複数の他のトランシーバのそれぞれと通信することができる。"ポーリング"という術語は、このようなネットワークと共に用いられる場合には、各遠隔地点からのデータの転送が、その遠隔地点への中央地点からの応答ポーリングすなわち要求の後に行われることを示す。"多重チャンネル"とは、個々の遠隔地点から中央地点に連結したデータに、複数の情報源が対応しているか、または、同じ情報源に対応している場合には、そのデータは通信システムによって分離され別々に処理されていることを示す術語である。銀行業における多重チャンネルデータの例は、テラー、自動窓口機、およびセキュリティサービスに付随したデータである。

多重チャンネルマルチポイントポーリングネットワークの実現に伴う問題は、各チャンネルすなわちアプリケーションは独立に実行されなければなら

ないということにある。すなわち、アプリケーションのポーリングおよびそれに対応して中央地点に連結した通信は、他のアプリケーションからの破壊的な干渉なしに運められなければならない。

ある従来の手法では、この独立性は、各アプリケーションに対し別々のマルチポイントネットワークを用意することによって達成されている。すなわち、 $n$ 個のアプリケーションに対し、 $n$ 個のマルチポイントネットワークが必要である。明らかに、この解決法のための費用は直接 $n$ と共に増加し、 $n$ が2あるいは3の場合でさえ、システムの費用の目標を超えることがある。

またある従来技術では、遠隔地点から中央地点への通信のために使用可能な周波数帯域を、より細かい周波数帯域に物理的に分割している。そして、これらの細かい周波数帯域がそれぞれマルチポイントポーリングアプリケーションの1つに対するデータチャンネルとして使用される。この技術は周波数分割多重化法(FDM)として知られている。周波数分割多重化法は、多くの多重チャネ

ルマルチポイントネットワークアプリケーションにおいて満足な性能を与えるが、このような方式は直ちに、各アプリケーションに対する動的な帯域幅の配置を不可能にする。さらに、各トランシーバ、すなわち、送信および受信装置に要求される能力は、本質的に、単一のアプリケーションに要求される能力が多重であることである。例えば、3つのアプリケーションあって、それぞれ異なる周波数帯域が対応している場合、各トランシーバは本質的に3つの異なる送信機および受信機を含む。この能力の要求は、各アプリケーションの帯域幅を時間毎に再配置することに付随する困難と共に、ある程の多重チャネルマルチポイントネットワークアプリケーションに対してFDMの使用を不適切なものにする。さらに、FDMは、アナログではなくデジタル音声帯域通信線を使用したポーリングシステムでは実現可能ではない。

従って、各アプリケーションの帯域幅の再配置が直ちに可能であり、多額の機器の費用なしに容易に実現可能であり、AT&Tのデジタル・デー

タ・サービス(DDS)のようなデジタル通信線と共に使用することができる、多重チャネルマルチポイントアプリケーションに対する技術が強く望まれる。

#### 【発明の概要】

従来技術の短所を克服するために、時分割多重化法(TDM)が、多重チャネルマルチポイントポーリングネットワークにおける遠隔地点から中央地点への通信に使用される。このような通信において受信データを不鮮明にするデータ衝突を回避するために、各遠隔は、周期的なTDMフレームの別々の時間間隔で、各アプリケーションに対する情報を伝送する。さらに、各遠隔地点と中央地点との間の通信の伝播遅延が測定され、中央地点で受信した各遠隔地点からの信号が各アプリケーションに割当てられた度なり合わない時間間隔に到達していることを保証するために使用される。このことは、各遠隔地点が、中央地点のTDMフレームに対して、各遠隔地点と中央地点との間の通信の伝播遅延に等しい時間間隔だけのオフセッ

トを持ったTDMフレームで情報を伝送するようにすることによって達成される。

#### 【実施例の説明】

従来の単チャネル多重端末ポーリングネットワーク100が第1図に示されており、この図では、中央地点102にあるホストフロントエンドプロセッサが複数の遠隔局103-1、…、103-Nと通信している。各遠隔局103-1、…、103-Nは、デジタルデータを生成や伝送する能力を持っており、それぞれ遠隔地点104-1、…、104-Nのうちの1つに位置している。各遠隔局103-1、…、103-Nはワークステーションを含み、そこでは個人または機械が通信システムと対話する。また、各遠隔局103-1、…、103-Nは、よく知られた装置である集合制御装置も含むことができる。この装置は、遠隔地点にある複数のワークステーションからその遠隔地点のモデムへのインターフェースをとる。以後、このモデムを従来モデムと呼ぶ。

デジタルデータは、電話線のようなデータ伝送

線に直接伝送することができないため、ホストフロントエンドプロセッサ101には主モデム105が付随しており、各遠隔局103-1、…、103-Nにはそれぞれ従属モデム106-1、…、106-Nが付随している。各従属モデム106-1、…、106-Nはこれらのデジタル信号を各従属モデム106-1、…、106-Nに付随した、電話ネットワーク107のデータ伝送チャネル107-1、…、107-Nに伝送できる形に変換するように動作する。例えば、よく知られている周波数変調、位相変調、または直交振幅変調機構は、帯域限定電話線にデータを印加するために使用することができる。

ホストフロントエンドプロセッサ101から遠隔局103-1、…、103-Nへの通信のためには、通信は中央地点102の主モデム105を通り、そこから電話ネットワーク107を通して、106-1から106-Nまでの従属モデムへ進む。これらの従属モデム106-1、…、106-Nは103-1から103-Nまでの遠隔局に

103-Nから、それに付随した従属モデム106-1、…、106-Nを通じて、ブリッジ108に結合され、そこから主モデム105を通じてホストフロントエンドプロセッサ101に結合される。ブリッジ108は、一般的には電話中央局に位置しているが、入力信号を結合してその結果を主モデム105に結合する。音声帯域モデムに対しては、ブリッジは加算器である。DDSのようなデジタルアプリケーションでは、ブリッジ108は論理的ANDゲートと機械的に等価である。従って、衝突したデータを不鮮明にするようなデータ衝突を避けるためには、一度にただ1つの遠隔地点104-1、…、104-Nが主モデム105にデータを伝送することが重要である。このことは通常は標準ポーリングプロトコルによって保証される。逆方向の通信は同報モードであるので、この方向に関しては問題はない。

マルチポイントポーリングネットワークにおいて多重チャネルが要求される場合、1つの強引な方法は、第1図に示されているように、各アプリ

それぞれ付随している。ホストフロントエンドプロセッサ101内では、ポーリング装置（図示されていない）が周期的に各遠隔局103-1、…、103-Nをアドレス指定し、その遠隔局103-1、…、103-Nからの応答を要求する。応答中に、ポーリング装置は、対応するデータチャネルにロックされ、伝送中の従属モデムからの応答が主モデム105、続いてホストフロントエンドプロセッサ101に結合できるようにする。応答が完了すると、ポーリング装置は遠隔局103-1、…、103-Nのポーリングを再開する。

中央地点102からの各遠隔地点104-1、…、104-Nへの通信は、同報モードで動作しているということに注意すべきである。すなわち、主モデム105は同一のデータを、そのデータが向けられている遠隔局103-1、…、103-Nを識別するアドレスと共に各遠隔局103-1、…、103-Nに伝送する。各遠隔地点104-1、…、104-Nから中央地点102への通信のためには、データは、各遠隔局103-1、…、

ケーションに対し別々のマルチポイントポーリングネットワークを利用することである。この方法は、チャネルすなわちアプリケーションが増大する毎に、機器及び維持の観点からかなりの費用がかかることがある。もう1つの最近の方法は、遠隔地点と中央地点の間の通信に周波数分割多重化法を利用することである。この技術は、各チャネルのために予約される帯域幅の再配置がかなり不自由であり、デジタル通信システムに使用することができない。

本発明の目的は、任意のアプリケーションに対して直ちに帯域幅の再配置ができ、デジタル通信システムに対して使用できるような方法で、2つ以上の独立なアプリケーションを単一のマルチポイントネットワークで運用できるようにすることである。以下で説明するように、このことは、遠隔地点から中央地点への通信にTDMを使用することによって達成される。

次に、第2図には、本発明に従って、銀行業務用の多重チャネルマルチポイントネットワーク2

00の例が示されている。ネットワーク200は多くの点でネットワーク100と類似しており、この点で、第2図では、第1図に関して記述されているものと殆ど同等の構造および機能を持つ要素については同一の参照番号が繰り返されている。

第2図では、3つのチャネルすなわちアプリケーションが与えられている。テラー、自動窓口機およびセキュリティサービスに付随したデータがそれぞれ遠隔局201及び203から結合している。これらの遠隔局は104-1から104-Nまでの遠隔地点のそれぞれに位置している。従属モデムは、地点104-1にある従属モデム206-1のように、それぞれ相異なる遠隔地点に位置しており、その遠隔地点に位置する遠隔局から電話ネットワーク107へのインターフェースをとる。一方、主モデム205はホストフロントエンドプロセッサ101に対するインターフェース機能を提供する。第1図の場合のように、各遠隔局は、個人あるいは機械がマルチポイントネットワークと対話するワークステーションであってもよいし、遠隔地点にある複数のワークステーションからその遠隔地点の従属モデムへのインターフェースをとる集合制御装置であってもよい。

各従属モデムは第1図の従属モデムを含む。これは、付属機器204と共にを“コア”モデムとも呼ばれる。遠隔地点の各従属モデムに対する付属機器は付随するコアモデムと、1つの遠隔地点の複数の遠隔局とのインターフェースをとる。同様に、主モデム205は、付属モデム204と共に第1図の主モデム105を含む。中央地点102では、付属モデムはホストフロントエンドプロセッサ101と主モデム105の間に配置される。

ネットワーク200においては、第1図のネットワーク100の場合のように、ホストフロントエンドプロセッサ101から各遠隔地点104-1、…、を104-Nへの通信は同報モードで動作し、所定のアプリケーション“A”、“B”または“C”に対してただ1つの遠隔地点かが所定の時刻にポーリングされることができるということを除いては、各アプリケーションのポーリング

は他とは独立である。もしそうでなければ、データ衝突が発生し、中央地点での受信データを不鮮明にすることになる。他の点では、アプリケーションがポーリングされる順序はホストフロントエンドプロセッサ101によって決定され、制約は受けない。例えば、所定の時刻に、テラー、自動窓口機、あるいはセキュリティアプリケーションのいずれかが1つの遠隔地点104-1、…、104-Nでポーリングされることができる。しかし、異なるアプリケーションは異なる遠隔地点104-1、…、104-Nでポーリングされることができる。すなわち、あるアプリケーションがある地点104-1、…、104-Nでポーリングされることができ、その地点104-1、…、104-Nからの応答の種類や応答の完了とは独立に、他のアプリケーションが同一のあるいは異なる遠隔地点104-1、…、104-Nでポーリングされることができる。何も行われない場合、この独立なポーリングもまた中央地点102に到着するデータ間衝突を引き起こすであ

ろう。しかし、この衝突の発生は、以下で説明するように、本発明で利用されているTRM法によって回避される。

次に、第3図では、本発明において、遠隔地点から中央地点への通信でどのようにTDMが利用されているかを図式的に示している。中央地点および各遠隔地点でのモデムは、TDMフレームを定義するために、フラグ301及び302を使用して、既定の絶対時刻参照点を持っている。第3図では、中央地点の主モデムおよび異なる遠隔地点のそれぞれの2つの従属モデムに対するTDMフレームが示されている。各モデムに対する各フレームは、各アプリケーションに対し、少なくとも1つの所定の時間間隔を持っている。実施例では、テラーサービス、自動窓口機サービスおよびセキュリティサービスの3つのアプリケーションがある。第3図では、これらのサービスはそれぞれA、BおよびCで示されている。言い換えれば、従属モデムがあるアプリケーションに対して主モデムに情報を伝送するときには、その情報はその

らう。しかし、この衝突の発生は、以下で説明するように、本発明で利用されているTRM法によって回避される。

アプリケーションに対して割当てられた時間間隔内に位置づけられる。各アプリケーションに対して割当てられている時間には柔軟性があり、容易に変更できる。注目すべき点は、これらの時間間隔の持続期間及び順序は各モデムに対して同一であることである。さらに、あるアプリケーションに付随したデータの伝送は中央地点からのポーリングへの応答として行われ、一度ポーリングされると、そのポーリングに応答した全てのデータが中央地点で受信されるまで、遠隔地点のアプリケーションは、その遠隔地点や他の全ての遠隔地点では再びポーリングされないということに注意しなければならない。遠隔地点からの各応答に対し、遠隔地点でその応答が向けられているアプリケーションに割当てられている時間間隔内にデータが伝送されることを保証するために、データ伝送のための遅延が通常必要である。しかし、第2図の付属モデム204によって都合よく実行されるこれらのランダムな遅延を除いては、相異なる遠隔地点での相異なるアプリケーションのポーリング

ポーリングを用いている

データが付随する互いに重なり合わない時間間隔内に到着することを保証する。

サービスA、BおよびCに対する時間間隔はそれぞれTDMフレーム内の少なくとも1つのタイムスロットからなる。各タイムスロットは都合よく整数ビット期間に等しくとられる。音声帯域モデムのアプリケーションに対する伝送の開始または終了のいずれかの間に中央地点でデータ衝突が起こることを回避し、このようなモデムのアプリケーションおよびDDSのようなデジタルのアプリケーションに対する各TDMフレームの正確な伝播遅延オフセットの決定における誤りを防ぐために、これらの時間間隔はアプリケーションのデータによって完全に満たされないことが望ましい。従って、保護帯域303で示されている時間間隔が各アプリケーションに対する各時間間隔の最初および最後に挿入されており、この時間間隔には中央地点に伝送されるデータは存在しない。各保護帯域の持続時間は、各モデムのTDMフレームに対して同一である。ある運用業務に対しては、

は独立である。すなわち、遠隔地点2のアプリケーションAは、遠隔地点1のアプリケーションBに対するポーリングの直後に、アプリケーションBに付随する遠隔地点1からの応答の完了とは無関係に中央地点によってポーリングされることができる。他に何も行われない場合、各遠隔地点から中央地点への通信に対する伝播遅延の差によって中央地点に到着するデータ間に衝突が発生する可能性がなお存在し得る。この衝突の発生を回避するために、各従属モデムのTDMフレームは主モデムのTDMフレームは主モデムフレームに対して固定の時間間隔 $d_i$ だけのオフセットを持つ。ここで $i$ は遠隔地点を表す数字であり、この間隔は遠隔地点1と中央地点との間の伝播遅延に等しい。このようなオフセットを使用することにより、中央地点に到着するデータが各アプリケーションに対し各フレーム内の所定の時間間隔に到着し、他のアプリケーションの時間間隔に重なり合わないことを保証する。要するに、オフセットは、中央地点に到着する各アプリケーションに対する

$n$ フレーム終了毎に時間間隔304を挿入するのが好ましいこともある。ここで $n$ は正整数である。間隔304は遠隔地点から中央地点へ補助的な情報を通信するために使用することができる。例えば、間隔304は、各遠隔地点と中央地点との間の伝播遅延を時に応じて再測定するために使用することができる。

第4図は付属機器204のブロック図を示している。付属機器204はマイクロプロセッサ402( $\mu P$ )、プログラマブル読みだし専用メモリ(PROM)403およびランダムアクセスメモリ404を含み、これらはマイクロプロセッサバス401によって相互に接続されている。この付属機器204は、中央地点の主モデム内で、あるいは遠隔地点の従属モデムと共に使用することができる。後者の場合、バス401は一方の末端を従属モデムに、他方の末端を汎用同期/非同同期型送受信機(USART)405、406、および407に接続される。これらのUSARTはそれぞれ遠隔局201、202および203のう

ちの相異なる1つに接続される。中央地点に配置される場合、バス401は、一方の末端を主モデム105に、他方の末端をUSART405から407を介してホストフロントエンドプロセッサに接続される。

USART405、406、407は、直並列変換、並直列変換、および同期を行なうよく知られたインターフェース装置である。PROM403およびRAM404はメモリ能力を備え、マイクロプロセッサ402によって実行される異なるプログラムを格納する。

第5図はPROM403およびRAM402のメモリマップを示している。RAMメモリの部分501および502はそれぞれ割込みベクタおよびTDMフレームカウンタのカウンタを格納するために使用される。他の部分は一時的および種々の記憶のために使用される。TDMフレームカウンタ自体はマイクロプロセッサ402によってソフトウェアを介して用意され、このようなカウンタの目的は以下でさらに詳しく説明する。現時点

では、このカウンタは各遠隔地点のTDMフレームと中央地点のTDMフレームの間の適切なオフセットを与えるために使用されることに注意すれば十分である。

PROM403はマイクロプロセッサ402によって実行可能な数個のプログラムを格納する。これらのプログラムのうちの1つは、各遠隔地点と中央地点との間の伝播遅延の測定および計算を行なうものであり、PROMメモリロケーション504に格納されている。中央地点から遠隔地点への伝送に対する付属装置の実際の動作は、メモリロケーション505に格納されている多重チャネルマルチポイント“外方向”プログラムによって制御され、遠隔地点から中央地点への伝送に対する付属装置の動作は、メモリロケーション506に格納されている多重チャネルマルチポイント内方向プログラムによって制御される。これらのプログラムは、それぞれデータ受信および伝送する場合にUSARTに通知することによってUSARTの動作を制御する。さらにPROM403

はメモリロケーション503に格納されているシステム初期化パラメータおよびメモリロケーション507に格納されておりマイクロプロセッサ402を“リブート”するリセットベクタを持っている。

次に、外方向プログラム505および内方向プログラム506の主な機能のうちの幾つかについて、中央地点と遠隔地点1との間の通信に関して簡単に説明する。中央地点と他の遠隔地点との間の通信についても同様である。

中央地点では、付属装置204の外方向プログラム505は、異なるアプリケーションに対応して、ホストフロントエンドプロセッサ101によって提供されるビットストリームを時間毎に多重化する。低速のビットストリームを高速のビットストリーム上にこのように時間毎に多重化するのは公知である。都合が良いことには、付属装置204は、アプリケーションのデータと共に幾つかの補助的なデータをインターリーブし、結果のビットストリームを電話回線107-1への伝送のため

めのモデム105に送ることもできる。遠隔地点では、モデム106-1はモデム105によって伝送されたデータを回復し、付属装置204に送る。次に付属装置204の外方向プログラム505は受信したビットストリームを標準的な方法で多重化解除する。局201から203に対応するデータはそれぞれUSART405から407までを通過し、中央地点と遠隔地点との間に補助的な情報も伝送される場合は、この情報はさらに処理をするためにRAM404に都合よく格納される。

本発明に従って、多重チャネルマルチポイント内方向プログラム506もまた遠隔地点104-1の付属装置204においてデータを多重化し、中央地点102の付属装置204においてデータを多重化解除する。遠隔地点104-1では、内方向プログラム506は、局201から203のうちのいずれかがデータ伝送の要求をしたかどうかを決定するためにUSART405から407によって出される制御信号をモニタし続ける。そ



うした要求が、例えば局201によってなされている場合、内方向プログラム506は、TDMフレームカウンタ502の現在の値と、アプリケーションAに割当てられている時間間隔が利用可能になるカウンタの間の差を計算する。この差の値に従って、内方向プログラム506は、直ちにデータを伝送するように、USART405を通じて遠隔地点201に送信可能信号を送ることができ、あるいは、多様な遅延方法を使用することができる。例えば、送信可能信号は、アプリケーションAに割当てられている時間間隔が利用可能になるまで適切なカウンタ数だけ遅延することができ、あるいは、代わりに、遅延せずにアプリケーションAに割当てられた時間間隔が利用可能になるまで、USART405を通じて遠隔局201から送られたデータを格納しバッファリングすることができ、この時間間隔が利用可能になると、付属機器204は、データを、通信リンク107-1の標準的な伝送のためのモデム106-1に送る。

中央地点102では、付属機器204の多重チ

ャネルマルチポイント内方向プログラム506は、モデム105がデータを受信したかどうかを決定するためにバス401を通じてモデム105をモニタし続ける。そのようにデータが受信された場合、そのデータは、TDMフレームカウンタ502の現在の値に従って、USART405から497のうちの1つを通じて、付属機器204によってフロントエンドプロセッサ101に送られる。

各TDMフレームが各タイムスロットを刻時するカウンタによって定義できると考える場合、フレームの開始は“1”カウンタによって示すことができ、そのフレームの終了は任意のカウンタによって示すことができる。実施例のアプリケーションA、BおよびCのそれぞれの時間間隔およびあることが望ましい保護帯域303および時間間隔304は他のカウンタに対応づけられる。この理解のもとに、必要なオフセット $d_i$ は、中央地点のTDMフレームカウンタに対して各遠隔地点のTDMフレームカウンタのカウンタのオフセットを定めることによって与えることができる。

次に、第6図は中央地点に対して2つ遠隔地点でのTDMフレームカウンタのオフセットの例を示している。第6図では、各TDMフレームは512個のタイムスロットで任意に設定されており、従って、各付属機器のTDMフレームカウンタは512を法としてカウントした後にリセットする。第6図での記号速度は任意に2400記号/秒に設定されている。これはモデムアプリケーションでは一般的である。また、遠隔地点#1と中央地点の間の伝播遅延は25ミリ秒と仮定されており、遠隔地点#2と中央地点の間の伝播遅延は50ミリ秒と仮定されている。これらの伝播遅延はそれぞれ、遠隔地点および中央地点の双方のモデム通過時の遅延を含む。この例の記号速度に対し、25ミリ秒は、遠隔地点#1のTDMフレームカウンタと中央地点との間の60タイムスロットのオフセットに等しく、50ミリ秒の遅延は遠隔地点#2のTDMフレームカウンタと中央地点のTDMフレームカウンタ間の120タイムスロットのオフセットに対応する。従って、フレームカウン

タ間のこれらのオフセットを維持し、各地点に同一のTDMフレームと、各アプリケーションに対する同一の間隔を定義することによって、第2図のシステムは第3図のタイムスロット割当のもとに、遠隔地点と中央地点の間の無衝突のTDM通信を実現するように動作する。さらに、各TDMフレームにおける各アプリケーションに対する時間間隔は一對のカウンタによって決定されるので、このような間隔は単に各間隔の開始および終了に付随するカウントを変更するだけで増加あるいは減少することができる。従って、任意のアプリケーションすなわちチャネルへの帯域幅の配置は容易に動的に変更できる。

現時点では、遠隔地点と中央地点の間の伝播遅延を測定し決定する方法を説明していないが、このような測定および決定は良く知られた様々な技術のいずれかによって与えられる。例えば、ネットワークの初期化の間に、遠隔地点は任意の初期TDMフレームで始動し、このフレームの開始時に中央地点へ所定のテストシーケンスを送信する。

中央地点は、受信時に、伝送した遠隔地点へ現在の中央地点のTDMカウンタのカウンタを送り返す。このカウンタは、中央地点と伝送した遠隔地点のTDMカウンタの間のオフセット量の基準であり、従属機器が、そのTDMカウンタを適切な値に再初期化するために使用することができる。各遠隔地点に対してこの過程を繰り返すことにより、各遠隔地点と中央地点のTDMフレーム間の必要なオフセットを決定することができる。

以上では本発明はある実施例に従って説明されたが、他の設定もまた当業者には明らかであることは勿論注意すべきである。例えば、以上で示した実施例では単一のホストフロントエンドプロセッサ101が主モデムと通信しているが、プロセッサ101の代わりに複数のホストフロントエンドプロセッサで置き換えることができる。さらに付属機器204のは単一のマイクロプロセッサを使用した機器に関して説明されたが、付属機器204の機能は1つ以上の適切にプログラムされた汎用プロセッサや、専用集積回路や、デジタル信

号プロセッサや、これらの装置のアナログまたはハイブリッドの対応物によって与えることができる。さらに、本発明は、遠隔地点から中央地点への通信が中央地点からのポーリングすなわち要求の後に行われるという特殊なポーリングプロトコルを利用した、マルチポイントマルチアプリケーションポーリングネットワークに対して例示されたが、本発明はポーリングシステムに制限されるものではない。実際、本発明は、遠隔地点から中央地点への伝播遅延が重大かつ非常に相異なるようなあらゆるマルチポイントマルチアプリケーションネットワークに適用できる。最後に、本発明は、ここではアナログ音声帯域モデムに関連して示されたが、本発明の概念はいわゆるデジタルモデム、言い換えればデータサービス装置と呼ばれるものにも等しく適用できる。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は従来のマルチポイントネットワークのブロック概略図、

第2図は本発明に従ってTDMを利用した多重


チャネルマルチポイントネットワークのブロック概略図、


第3図は中央地点に対する2つの遠隔地点のそれぞれのTDMフレームを示すタイミング図、

第4図本発明に従って第2図のそれぞれのモデムに付け加えられたモデム付属機器のブロック概略図、

第5図は第4図のPROM403およびRAM404のメモリマップを示す図、

第6図本発明に対応した各付属機器の動作を示すタイミング図である。

出 願 人：アメリカン テレフォン アンド  
                  テレグラフ  ガムバニー

代 理 人：三 保 弘 

同       ：桂 木 雄 

FIG. 1 従来技術  
一般的な  
多重端末ネットワーク

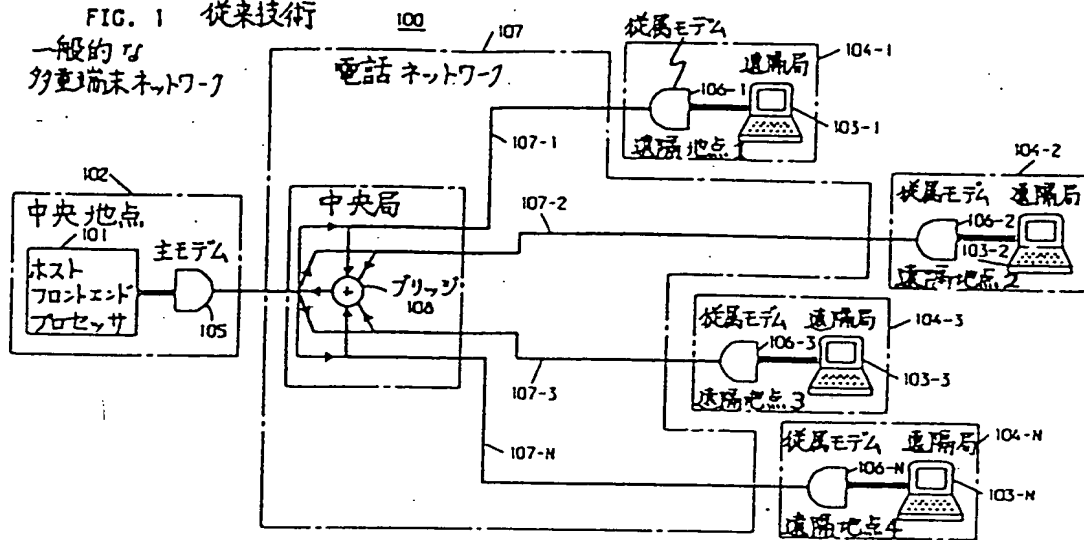


FIG. 2  
200

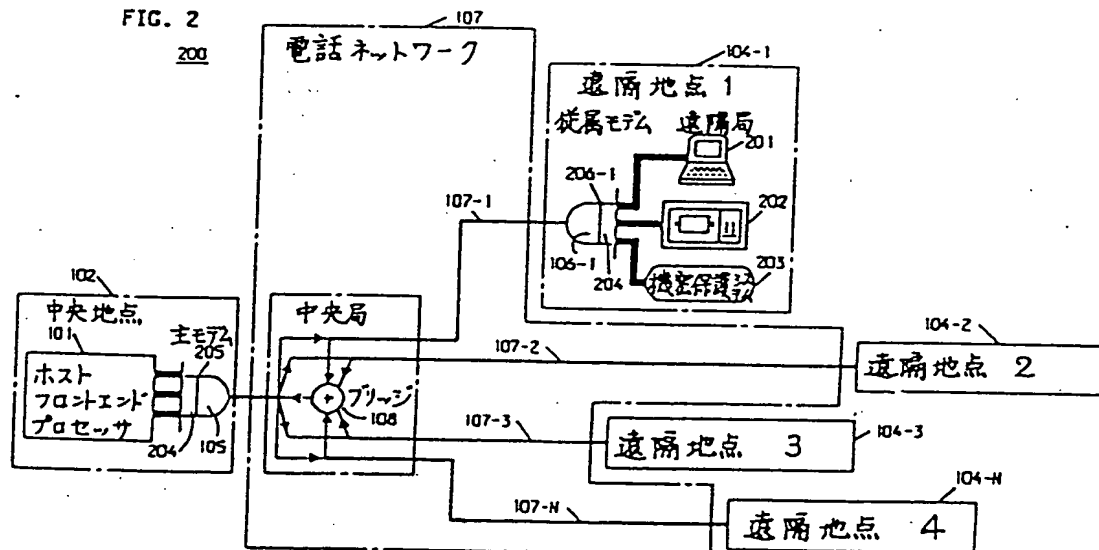


FIG. 3  
TDM を使用した ホーリングネットワーク  
に対する時間間隔割当の例

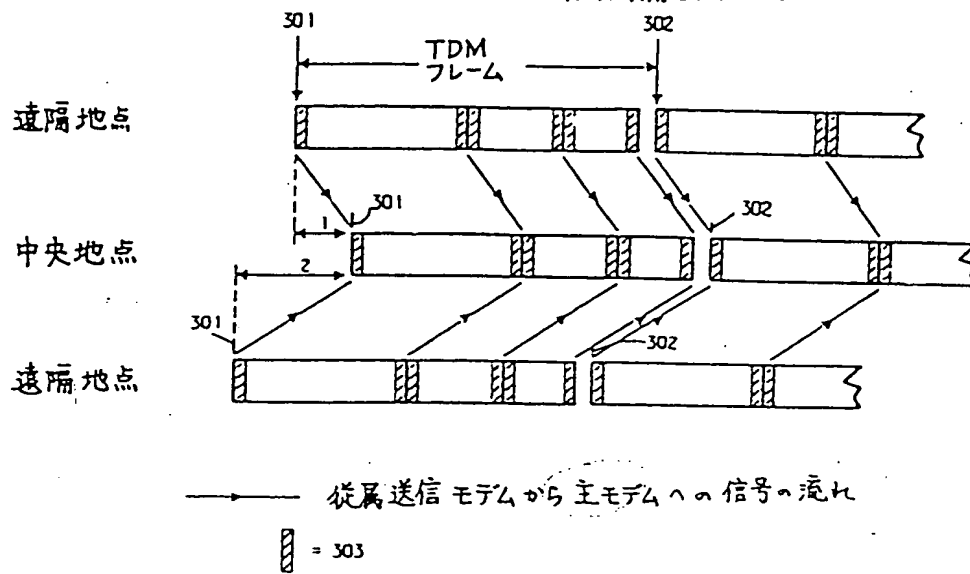


FIG. 4

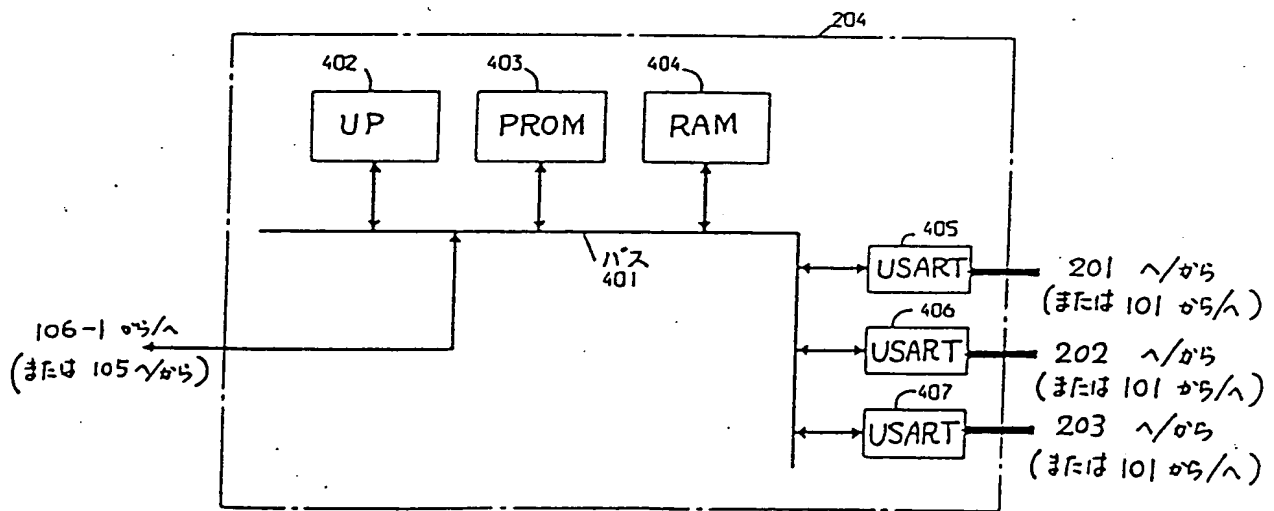


FIG. 5

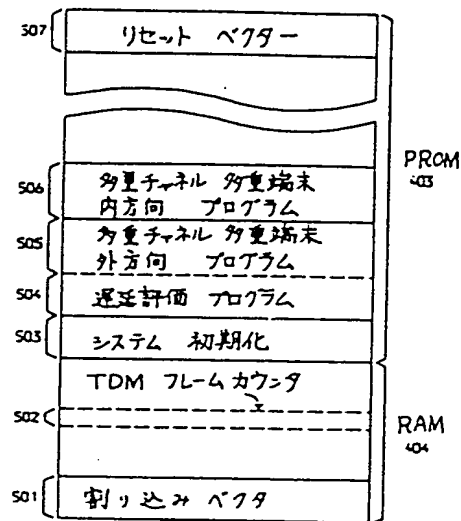


FIG. 6

